

~~62-545~~
165/153 B

AU 3404 49211

JP 404309766 A
NOV 1992

(54) HEAT EXCHANGER

(11) 4-309766 (A) (43) 2.11.1992 (19) JP

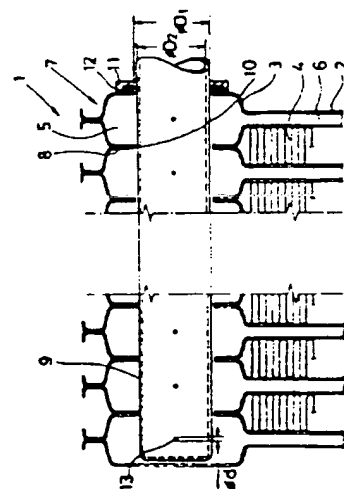
(21) Appl. No. 3-73315 (22) 5.4.1991

(71) NIPPONDENSO CO LTD (72) YOSHIYUKI YAMAUCHI(2)

(51) Int. Cl. F25B39/02, F25F9/02

PURPOSE: To facilitate the assembling of a tank and a pipe while enabling accurate sealing of a plurality of partition walls between the outer circumference of the pipe and the tank.

CONSTITUTION: A pipe with a diameter less by set dimensions than openings 10 of the plurality of partition walls 8 is used as such 9 to be inserted into an inlet tank 7 as piercing the opening 10 of the partition walls 8 thereby facilitating the insertion of the pipe 9 into the inlet tank 7. Material of the pipe 9, an opening diameter of a supply hole 13 and the like are designed with the set dimensions taken into consideration. Thus, the pipe is expanded elastically outward in a diametrical direction according to a difference of internal and external pressures when the supply hole 13 of the pipe 9 serves as refrigerant thereby eliminating gap between the partition walls 8 and the outer circumference of the pipe 9.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-309766

(43) 公開日 平成4年(1992)11月2日

| (51) Int.Cl. ³ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|---------|---------|-----|--------|
| F 2 5 B 39/02 | C | 8511-3L | | |
| | T | 8511-3L | | |
| F 2 8 F 9/02 | 3 0 1 J | 7153-3L | | |

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-73315

(22) 出願日 平成3年(1991)4月5日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 山内 芳幸

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 下谷 昌宏

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 長谷川 恵津夫

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

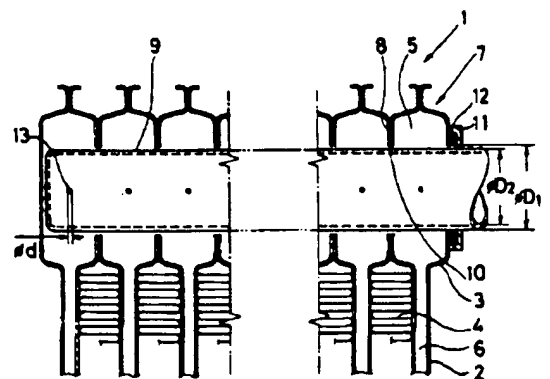
(74) 代理人 弁理士 石黒 健二

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【目的】 タンクとパイプとの組み付けが容易で、しかもパイプの外周とタンクの複数の仕切り壁とを確実にシールする。

【構成】 複数の仕切り壁8の各開口部10を貫通するように入口タンク7内に挿入されるパイプ9として、複数の仕切り壁8の各開口部10より設定寸法だけ細い管径のものを用いて、パイプ9の入口タンク7内への挿入をし易くした。また、設定寸法を考慮に入れながらパイプ9の材質や供給孔13の開口径等を設計して、パイプ9の供給孔13を冷媒が通過する時の内外圧力差によりパイプ9を径方向外方に弾性膨張させて、複数の仕切り壁8とパイプ9の外周との隙間を無くした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 並列して配設され、内部を流れる熱媒体が熱交換される複数のチューブ部と、これらのチューブ部の端部に接続されているとともに、前記複数のチューブ部毎に連通する複数のタンク部に区画する複数の仕切り壁を有し、且つこれらの仕切り壁に開口部を有するタンクと、外周に前記複数のチューブ部毎に均等に熱媒体を分配する供給孔を有し、前記複数の仕切り壁の各開口部を貫通して前記タンク内に挿入されたパイプとを備え、前記パイプは、前記複数の仕切り壁の各開口部より設定寸法だけ細い径で、且つ内圧と外圧との差圧により径が前記設定寸法以上増加する管状部材により形成されていることを特徴とする熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、冷媒蒸発器、冷媒凝縮器、ヒータコア、ラジエータまたはオイルクーラ等の熱交換器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、図4および図5に示したように、冷媒を蒸発させるチューブ部101、およびこのチューブ部101の一端部に入口タンク部102を有する複数の冷媒流路管103を積層してなる積層型熱交換器100において、複数のチューブ部101毎に均等に冷媒を分配する供給孔104を形成したパイプ105を入口タンク部102内に配設したもの（例えば実公昭53-45875号公報など）が提案されている。

【0003】そして、この積層型熱交換器100においては、仕切り壁106に形成された開口部107の内径とパイプ105の外径との差が0.1mm未満となるように形成して、入口タンク部102の仕切り壁106とパイプ105との間に隙間がないようにしている。

【0004】この理由は、入口タンク部102の仕切り壁106とパイプ105との間を隙間なくろう付けによりシールしないと、パイプ105によって複数のチューブ部101毎に均等に冷媒を分配する目的を達成することができないからである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、入口タンク部102の仕切り壁106とパイプ105との間に隙間のない寸法では、図4に示したように、複数の冷媒流路管103を積層した後に、パイプ105を各開口部107を貫通するように複数の冷媒流路管103の入口タンク部102に挿入する方法。あるいは、図5に示したように、パイプ105に冷媒流路管103を構成するコアプレート108を1枚ずつ差し込んでいく方法のどちらの方法を採用したとしても、パイプ105の外周が仕切り壁106に引っ掛かってしまい、冷媒流路管103の入口タンク部102とパイプ105との組み付けが容易に行えなかった。

【0006】本発明は、タンクとパイプとの組み付けが容易で、しかもパイプの外周とタンクの複数の仕切り壁とを確実にシールする熱交換器の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、並列して配設され、内部を流れる熱媒体が熱交換される複数のチューブ部と、これらのチューブ部の端部に接続されているとともに、前記複数のチューブ部毎に連通する複数のタンク部に区画する複数の仕切り壁を有し、且つこれらの仕切り壁に開口部を有するタンクと、外周に前記複数のチューブ部毎に均等に熱媒体を分配する供給孔を有し、前記複数の仕切り壁の各開口部を貫通して前記タンク内に挿入されたパイプとを備え、前記パイプは、前記複数の仕切り壁の各開口部より設定寸法だけ細い径で、且つ内圧と外圧との差圧により径が前記設定寸法以上増加する管状部材により形成されている技術手段を採用した。

【0008】

【作用】 パイプの径が複数の仕切り壁の各開口部より設定寸法だけ細いので、タンクを複数のタンク部に区画する複数の仕切り壁の各開口部を貫通するようにタンク内にパイプを挿入する際に、パイプの外周が複数の仕切り壁に引っ掛かることなくタンク内に挿入される。

【0009】タンクにパイプを組み付けた後にパイプ内に熱媒体等を流入させると、その熱媒体等がパイプの外周に形成された供給孔を通過するときの圧力損失分だけパイプの内圧と外圧とに差圧が生ずる。この差圧によってパイプの径が前述の設定寸法以上増加して、パイプの外周と複数の仕切り壁とが密着する。このため、パイプの供給孔からあるタンク部内に流入した熱媒体は、パイプの外周と複数の仕切り壁との間から隣設する他のタンク部内に流入することはなくなる。したがって、パイプ内に流入した熱媒体は、複数のチューブ部毎に均等に分配されることとなる。

【0010】

【実施例】 本発明の熱交換器を図1ないし図3に示す一実施例に基づき説明する。図1ないし図3は積層型冷媒蒸発器を示した図である。積層型冷媒蒸発器1は、内部に流入した気液混合冷媒と外部を通過する空気とを熱交換させることによって、気液混合冷媒を冷媒ガスとするものである。

【0011】この積層型冷媒蒸発器1は、一对の成型プレート2を接合して形成される冷媒流路管3、および隣接された2つの冷媒流路管3間に配設されたコルゲートフィン4を積層型冷媒蒸発器1の幅方向に複数積層して炉中にて一体ろう付けされて組み立てられる。

【0012】成型プレート2は、薄い板状のアルミニウム合金の両面にろう材を被着させたクラッド板をプレス加工することにより浅い皿状に形成されている。

【0013】冷媒流路管3には、一端部に本発明のタンク部としてのカップ状の入口タンク部5およびカップ状

の出口タンク部（図示せず）が形成されている。また、入口タンク部5と出口タンク部との間には、入口タンク部5と出口タンク部とを略じ字状に連通し、内部を流れる冷媒を空気と熱交換させる偏平な皿状のチューブ部6が形成されている。

【0014】なお、複数の入口タンク部5により本発明のタンクとしての入口タンク7が形成されている。また、複数の入口タンク部5は、それぞれ1つのチューブ部6毎に連通し、隣設する入口タンク部5とを区画する複数の仕切り壁8を有する。これらの仕切り壁8には、円筒状のパイプ9が差し込まれる開口部10が形成されている。さらに、最も上流側に位置する入口タンク部5とパイプ9との間は、硬質の環状部材11内に保持されたパッキン材12によってシールされている。

【0015】パイプ9の外周には、それぞれ1つのチューブ部6に冷媒を分配するための供給孔13が形成されている。パイプ9は、気液混合冷媒が供給孔13を通過する時の内部の圧力と外部の圧力との差圧により弾性変形や塑性変形によって外径が増加し易い材質（例えば合成ゴム、樹脂、アルミニウム等の金属）および肉厚（例えばナイロン樹脂（商品名）の場合は肉厚1.5mm、アルミニウムの場合は肉厚0.015mm）の管状部材である。

【0016】そして、本実施例では、図1に示したように、仕切り壁8の開口部10の開口径を $\phi D1$ 、パイプ9の外径を $\phi D2$ としたとき、 $0.1\text{mm} \leq D1 - D2$ （設定寸法） $\leq 2.0\text{mm}$ を満足するように仕切り壁8の開口部10およびパイプ9を形成している。なお、 $D1 - D2 < 0.1\text{mm}$ の場合は、仕切り壁8の開口部10にパイプ9を差し込み難いため除くことにした。また、 $D1 - D2 > 2.0\text{mm}$ の場合は、パイプ9の強度が弱くなるため除くことにした。

【0017】さらに、供給孔13の開口径を ϕd としたとき、 $0.1\text{mm} \leq d \leq 3.0\text{mm}$ を満足するように供給孔13を形成している。なお、 $d < 0.1\text{mm}$ の場合は、気液混合冷媒がパイプ9内から吐出し難いため除くことにした。 $d > 3.0\text{mm}$ の場合は、気液混合冷媒がパイプ9内から吐出する時の内部の圧力と外部の圧力との差圧があまり増加しないため除くことにした。

【0018】本実施例の積層型冷媒蒸発器1の作用を図1ないし図3に基づき説明する。この積層型冷媒蒸発器1は、図1に示したように、仕切り壁8の開口部10の開口径（ $\phi D1$ ）、パイプ9の外径（ $\phi D2$ ）を、 $0.1\text{mm} \leq D1 - D2$ （設定寸法） $\leq 2.0\text{mm}$ を満足するように形成している。

【0019】すなわち、仕切り壁8の開口部10の開口径とパイプ9の外径との差である設定寸法が 0.1mm 以*

$$(\Delta D2 / D2) = \varepsilon = (\sigma 0 / E) = \{ (P \cdot D2) / 2t \} / E$$

なお、Pは差圧、tはパイプ9の肉厚、Eはパイプ9のヤング率である。

*上であるため、複数の冷媒流路管3を積層して一体ろう付けした後に、パイプ9を複数の仕切り壁8の各開口部10を貫通するように入口タンク7内に嵌め込む際に、パイプ9の外周が仕切り壁8に引っ掛かることなく、スムーズに挿入することができる。よって、入口タンク7へのパイプ9の組み付け作業が著しく簡易なものとなる。

【0020】製造された積層型冷媒蒸発器1を冷凍サイクルに組み込んで冷房運転を行うと、パイプ9内には気液混合冷媒が流入する。パイプ9内に流入した気液混合冷媒は、複数の供給孔13からこれらの供給孔13に応じたそれぞれの入口タンク部5内に流入し、さらにそれぞれのチューブ部6に流入する。

【0021】このとき、図2に示したように、供給孔13の開口径（ ϕd ）は $0.1\text{mm} \leq d \leq 3.0\text{mm}$ を満足するように形成されている。このため、パイプ9の供給孔13から気液混合冷媒が吐出する際に、パイプ9の供給孔13を気液混合冷媒が通過する時の圧力損失分だけパイプ9の内部の圧力と外部の圧力とに差圧が発生する。この内外圧差によってパイプ9の外径が設定寸法以上に弾性膨張することにより、複数の仕切り壁8とパイプ9の外周面とが密着して確実にシールされるので、気液混合冷媒が入口タンク7の仕切り壁8とパイプ9との間から漏れて隣設する入口タンク部5内に流れ込むことはない。

【0022】したがって、パイプ9内に流入した気液混合冷媒は、複数のチューブ部6毎に均一に分配されるため、複数のチューブ部6毎に均一な熱交換を行うことができる。このため、それぞれのチューブ部6における熱交換効率の低下を抑えることができる。

【0023】ここで、パイプ9の供給孔13を気液混合冷媒が通過する時の膨張度合を調べるために実験を行った。この実験に用いた寸法を後述する。パイプ9の外径（ $\phi D2$ ）を15mmとし、設定寸法を0.5mmとした場合、複数の仕切り壁8の各開口部10の内径（ $\phi D1$ ）は15.5mmとなる。また、パイプ9の材質はナイロン樹脂（商品名）（ $E = 2.0\text{kg/mm}^2$ ）で、肉厚が1.5mmのものを使用した。

【0024】そして、チューブ部6の本数が20本のときパイプ9の供給孔13の数を20個とし、開口径（ ϕd ）を0.3mmとすると、冷房運転中にパイプ9の供給孔13を気液混合冷媒が通過する時には、パイプ9の内部の圧力と外部の圧力とに 2kg/cm^2 以上の差圧が発生する。

【0025】したがって、パイプ9の直径の歪は、下記の式で表せる。

【0026】すなわち、パイプ9の膨張度合は、下記の式で表せる。

5

$$\Delta D2 = D2 \times \{ (P \cdot D2) / 2t \} / E$$

この上式に数値を代入すると、0.75mmとなり、パイプ9が0.75mm径方向に膨張することが分かる。

【0027】このため、0.5mmの設定寸法、つまり、複数の仕切り壁8の各開口部10とパイプ9の外周との隙間は確実にシールすることができる。このようにして、他の材質および肉厚のパイプ9を採用したときも、設定寸法を考慮に入れてそのパイプ9の膨張度を設計することによって、同様に複数の仕切り壁8の各開口部10とパイプ9の外周とをシールできる。

【0028】(変形例)本実施例では、本発明を積層型冷媒蒸発器に用いたが、本発明を積層型熱交換器以外の冷媒蒸発器に用いても良い。また、本発明を冷媒凝縮器、ヒータコア、ラジエータまたはオイルクーラ等に用いても良い。

【0029】本実施例では、円筒形状のパイプを用いたが、楕円形状、多穴断面形状のパイプを用いても良い。また、運転時にパイプに発生する内外圧力差により弾性膨張だけでなく、製作時の加圧によりパイプを塑性変形させて複数の仕切り壁の各開口部とパイプの外周とをシールしても良い。

【0030】

【発明の効果】本発明は、タンク内に挿入される複数の仕切り壁の各開口部より設定寸法だけ細い径の管状部材によりパイプを形成することによって、タンクへのパイプの組み付け時に、パイプの外周が複数の仕切り壁に引っ掛かることなくタンク内に挿入されるので、タンクへ

6

のパイプの組み付けをスムーズに行うことができる。

【0031】しかも、内圧と外圧との差圧により径が設定寸法以上増加する管状部材によりパイプを形成することによって、パイプをタンクに組み付けた後に、パイプ内に熱媒体等を流入させるとパイプが径方向外方に膨張するので、パイプの外周とタンクの複数の仕切り壁とを確実にシールすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の積層型冷媒蒸発器の冷房運転前の状態を示した断面図である。

【図2】本発明の積層型冷媒蒸発器の冷房運転中の状態を示した断面図である。

【図3】本発明の積層型冷媒蒸発器を示した正面図である。

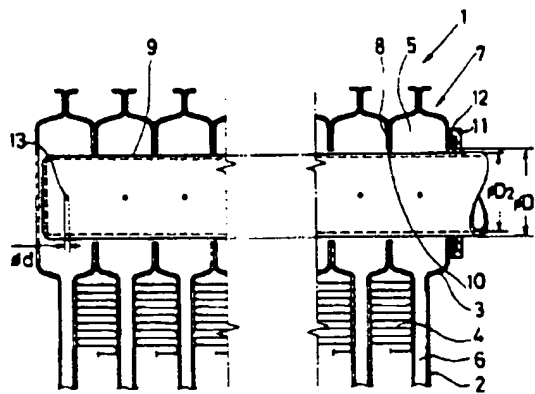
【図4】従来の積層型冷媒蒸発器の組み付け方法を示した断面図である。

【図5】従来の積層型冷媒蒸発器の組み付け方法を示した断面図である。

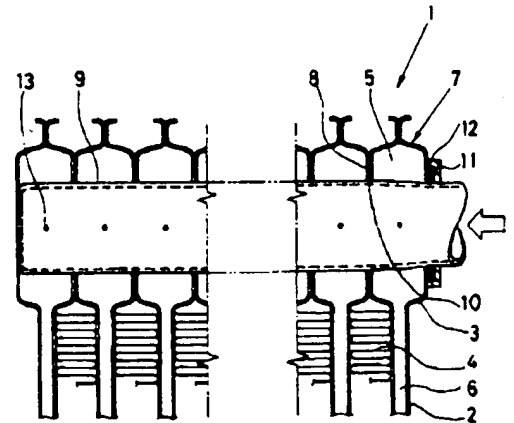
【符号の説明】

- 1 積層型冷媒蒸発器 (熱交換器)
- 5 入口タンク部 (タンク部)
- 6 チューブ部
- 7 入口タンク (タンク)
- 8 仕切り壁
- 9 パイプ
- 10 開口部
- 13 供給孔

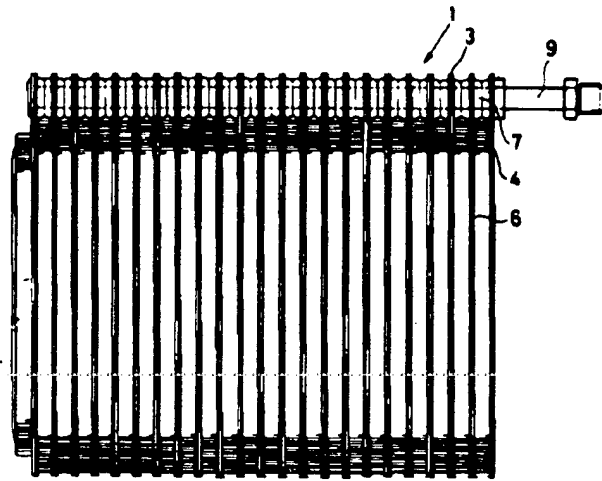
【図1】



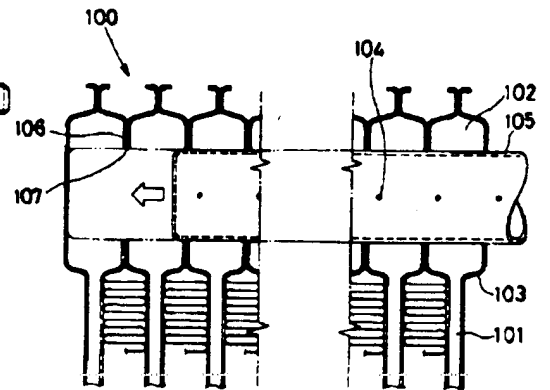
【図2】



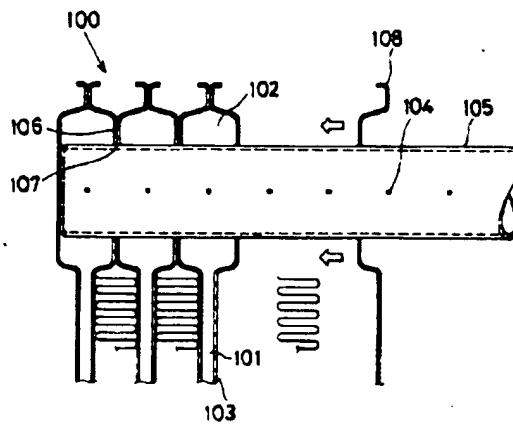
【図3】



【図4】



【図5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)